

PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS GÉPEI ÉS ESZKÖZRENDSZERE  
Dr. SALLAI LÁSZLÓ főiskola docens  
Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar  
Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet

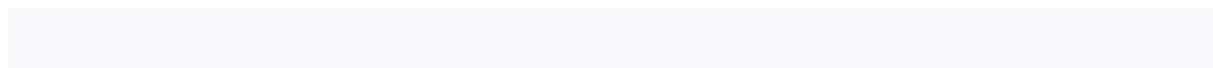


## Precíziós megoldások vetésnél olvasólecke

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió  
támogatásával

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Időigény: 45 perc



Szegedi Tudományegyetem  
Cím: 6720 Szeged, Dugonics tér 13.  
[www.u-szeged.hu](http://www.u-szeged.hu)  
[www.szechenyi2020.hu](http://www.szechenyi2020.hu)



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

SZÉCHENYI 2020

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFECTETÉS A JÖVŐBE**

A **precíziós mezőgazdaság** műszaki technológia, ami a hagyományos gépek működés módjában is tetten érhető, ezért a **géptani alapok** a tananyag **elengedhetetlen** részét képezik.



## Vetőgépek

- A vetőgépek feladata a vetőmag talajba juttatása az előírt mélységre és tőtávra.
- A magvakat a csírázást és a kikelt növények kezdeti fejlődését elősegítő vetőágyba kell helyezni.
- A vetés fő jellemzői:
  - a kivetett magmennyiség,
  - a sortáv,
  - a tőtáv és
  - a vetési mélység.
- A szükséges magmennyiséget kg/ha-ra, db/ha-ra vagy 1 folyóméter sorhosszra adják meg, db/m-ben.

## Vetőgépek csoportosítása

A vetőgépek három nagy csoportba sorolhatók:

### sorvető gépek vagy gabonavető gépek,

A sorvető gépek, más szóval a gabonavető gépek általában univerzálisak, ami azt jelenti, hogy a gabonaféléken kívül mindazok a növények vethetők velük, amelyek vetését az agronómia gabona sortávra vagy annak többszörösére írja elő.



1. kép Sorvető gép(saját kép)

### Szórva vető gépek.

Szórva vető gépek alkalmazására elsősorban aprómagvak, fűfélék vetésénél kerül sor. Az utóbbi évtizedben a gabona szórva vetésére műtrágyaszóró gépet alakítottak át.



2. kép Röpitőtárcsás műtrágyaszóró (saját kép)

### Szemenként vető gépek

- A *szemenként* vető gépeket a nagyobb sortávú kapásnövényeknél – kukorica, cukorrépa, szója stb. – alkalmazzák





### 3. kép Pneumatikus szemenként vető gép(saját kép)

Mindhárom változathoz tartozó gépek készülhetnek mechanikus vagy pneumatikus kivitelben.

Vetés minősége befolyásolja a betakarítható terménymennyiséget, ezért a vetőgépeknek szigorú követelményeket kell teljesítenie.

#### **A vetőgépekkel szemben támasztott főbb követelmények:**

- Hektáronkénti elvetett magmennyiség/ töltésvolumen/ változtatható legyen
- soronkénti magadagolás pontos legyen, eltérés max.  $\pm 5\%$
- soron belüli távolság azonos legyen
- a vetőgép ne sértse a vetőmagot
- sortávolság ingadozása max.  $\pm 3$  cm
- vetési mélység állítható legyen
- vetőgép tartályai gépi feltöltést biztosítsák
- vetőgép nagy területteljesítményű legyen
- vetőgép üzembiztos legyen

## **Vetőgépek beállítása:**

Sortáv beállítása: - sortáv növ.: kultúrának megfelelő értékben történik a beállítása, szemenként vetőgépeknél csak fokozatokban oldható meg

- Kivetendő magmennyiség /tőszám, tőtávolság beállítása/
- Magmennyiség beállításának ellenőrzése:

## **Vetési mélység beállítása**

Függ:

- magágy tömörödöttségétől
- vetőcsoroszlya kialakításától
- csoroszlyára jutó terheléstől

a csoroszlyára jutó terhelés és a mélységhatároló szerkezeti helyzetének változtatásával történik

Precíziós célokra a szemenként vető gépeket lehet használni villamos, vagy hidromotoros meghajtással.

## **Intelligens vetőgép-funkciók:**

- A folyamatok minél teljesebb nyomon követése (ellenőrzés, módosítás)
- Vetésellenőrzés, mennyiség-állítás (tőtáv, tőszám...)
- Talajnyomás-fokozó rendszer (kivezérelt nyomás, talajnyomás)
- Szakaszevezérlés, kanyarkompensáció (vetés, granulátum)
- Az elvégzett munka dokumentálása (teljes gép/soronként)
- Vetés: valósan kivetett tőszám, helyes vetés, sebesség, fajta (hibrid)
- Automatikus talajnyomás-szabályzó rendszer: kivezérelt nyomás, talajnyomás
- Mikrogranulátum szórás: kijuttatott mennyiség
- Valós idejű megjelenítés, beavatkozási lehetőség biztosítása

## Új fejlesztések a vetés precizitásának növelésére

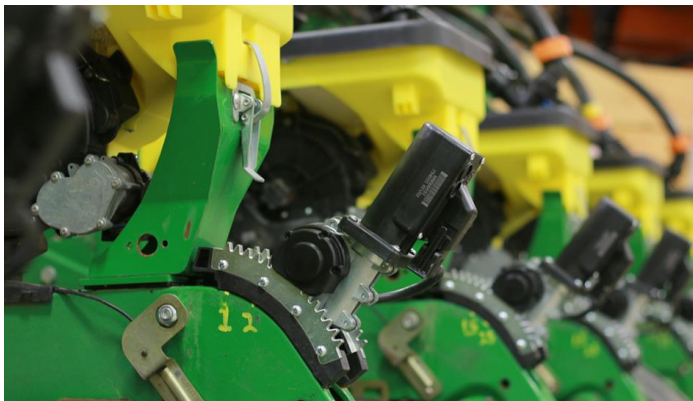


4. kép Komplettn vetőegység[1]

### SmartDepth mélységállító rendszer

A talajnedvesség által szabályozott automatikus vetésmélység-állítási rendszert az amerikai Precision Planting cég fejlesztette ki, kukorica, szója és egyéb precíziós vetésű soros növények számára.

A SmartDepth rendszer a traktor vezetőfülkéjében elhelyezett monitorjához



5. kép SmartDepth mélység szabályozó berendezés

kifejlesztett új szabályzó szoftverből és a cég SmartFirmer barázdamélység nedvességmérőjéből áll. A szoftver, az adatok alapján elektromos motor által megtalálja azt a minimális

mélységet, ahol működteti az egyes

vetőelemek mélységállító szerkezetét annak érdekében, hogy nedvességtartalom rendelkezésre álljon.

A termelőknek megbízható vetési mélység iránti igénye van, mivel a száraz



6. kép A kezelő által történő maximum és minimum mélységhatárolás lehetővé teszi a legsekélyebb vetési mélység elérését, ahol a talaj nedvességállapota megkívánt mértékű

talajba történő vetés késlelteti a mag csírázását, kelését aminek terméscsökkenés lesz az eredménye. A szükségesnél mélyebb vetés szintén késlelteti a kelést, a megfelelő nedvességű sekély talajréteghez képest.

A SmartDepth berendezést használva, a vetés kezdetekor a vezető a 20/20 monitoron először beállítja a kívánt talajnedvesség értékét, majd a minimum és maximum vetésmélységet. A beállított értékek megerősítése után, a vetőgép a határértékek között automatikusan a legsekélyebb vetési mélységben dolgozik, ahol a talaj nedvességállapota a megkívánt mértékű. Az új rendszer jelenleg tesztelési állapotban van.



## FurrowForce barázdázáró rendszer



7. kép Furrow Force barázdázáró rendszer[2]

A Furrow Force barázdázáró rendszer szenzorokkal méri a tömörítőkerékre ható erőt és azt megjeleníti a fülkében lévő monitoron, ezáltal lehetővé téve a kezelő számára a módosítás lehetőségét.

A rendszer két lépcsős módszerrel végzi a barázdázárást és a talaj tömörítését. Az első lépésben a nyomókerekek vízszintes irányban mozgatják a talajt, megszüntetve a légzsákokat. A második lépésben a tömörítőkerékek létrehozzák a gyors csírázáshoz szükséges talajtömörési állapotot. A tömörítőkerékeken erőmérő cellák helyezkednek el, amelyek meghatározzák és a monitoron kijelzik a terhelés mértékét a másodperc töredéke alatt. Ezzel a rendszerrel egyszerűen,

gyorsan és automatikusan lehet alkalmazkodni a táblán belüli eltérő körülményekhez.



8. kép A vetés adatai a monitoron[2]



Az applikáció, lehetővé teszi a farmer számára a vetés ellenőrzését okostelefonon vagy tableten.

Normál esetben, ha a farmer meg akar győződni a gép pontos beállításáról, akkor ki kell szállni a fülkéből és hátra kell menni a vetőgéphez. Ha viszont rendelkezik



az új 20|20 Connect App applikációval és egy Gen 3 20|20 monitorral WIFI környezetben, akkor az ellenőrzést mobilon végezheti.

A 20|20 applikáció segíti a farmert a vetőgép precíz beállításában és működésének ellenőrzésében, valós időben megjelenítve a körülményeket, a vetés paramétereit. Ezekkel a lehetőségekkel kihasználható a vetőgép képessége, maximalizálható a vetés pontossága, s így növelhető a termés mennyisége.

Ha a magok nem jutnak el a barázda aljáig, van egy légszák, amely késlelteti a kelést. A maglenyomók az egyes vetőmagokat a barázda aljára nyomják, hogy javítsák a vetőmag-talaj érintkezést a robbanásszerű kelés érdekében.

9. kép Pontos adagolás gumihevederes maglehordó rendszerrel: A vetőmag útja a vetőtárcsától egészen a magárokig kontrollálva van a SpeedTube gumihevederes maglehordó rendszerrel. Ez az egyenletes tőtávolság kulcsa., Magvezető cső szenzorral (saját kép)



10. kép Folyékony starterműtrágya kijuttatás vetéssel egy menetben

Gyakori

probléma,



hogy a magvak nem mindig landolnak az árok aljában, ahová tartoznak. Így légzeseb maradhat alattuk, nem engedve, hogy a lehető leggyorsabban vegyék fel a nedvességet. Ez késői csírázáshoz és megjelenéshez, végül termés csökkenéshez vezet.

A traktorra, illetve a vetőgép vonórúdjára

11. kép Sávpermetezésre is alkalmas vetőkocsi

szerelhető egyenként 1200 literes

folyadéktartályok segítségével lehetőségünk van kis dózisú koncentrált foszfor



12. kép Kijuttató csővezetékkel integrált magnyomó pálca[5]

tartalmú oldat kijuttatására. Az NP

alapoldatot vízzel hígítva 80 liter/ha

mennyiséggel, nagyfokú

precizitással, közvetlenül a

magárokba végezhető el a starter

anyag kijuttatása [12. kép]. A

magárokba juttatást a

vetőcsoroszlyák mögé felszerelhető,

kijuttató csővezetékkel integrált

magnyomó pálcák segítik. A

tartályfeltöltő csonkon keresztül a rendszer 4-5 perc alatt feltölthető. A gép alkalmas az alkalmazott technológiától függően sávpermetezésre is.



14. kép A precíziós vetést lehetővé tevő meghajtás  
Forrás Kite video[4.]

míg a külső kocsik ritkábban, miután a vetőelemek fordulata egyforma, de a kocsik által megtett út különbözik. Ennél a megoldásnál az ívben történő haladáskor a belső kocsik vetőelemeinek fordulatszáma csökken, míg a külső kocsiké nő, így a töltávolság a teljes vetőgép szélességében továbbra is egyenletes marad. Az elektromos meghajtással változó termőképességű talajjal rendelkező táblákban térkép alapján változó töszámú vetésre is lehetőség van [14. kép]. A vetőtárcsáról lekerülő magokat le kell juttatni a magárokba. A hagyományos



13. kép Az új magkilőkő és maglesodró egység  
Forrás Kite video[4.]

a 10 km/ó sebességgel haladó vetőgép több mint 10 cm-t tesz meg, ami 20 cm-es töltáv esetén elfogadhatatlan pontatlanság. Ezt a hibalehetőséget zárja ki a *Precision Planting* hevederes maglehordó egysége a SpeedTube®[9. kép]. A SpeedTube® esetén a vetőtárcsáról lekerülő magot két lamellás kerék fogja meg és helyezi a heveder cellájába. A heveder a vetőgép haladási sebességével megegyező sebességgel halad, így amikor a mag a talaj fölött elhagyja a hevedert, akkor a talajhoz viszonyított vízszintes sebessége nulla, ezért a 2-3 cm magasból

Miután minden egység külön vezérlést kap, így a megoldás alkalmas a kanyarkompenzációra is. A hagyományos vetőgépeknél kanyarban történő haladáskor a belső kocsik sűrűbben vetnek,

magvezető csőben, ha nem akadálymentesen halad a mag, hanem megpattan a cső oldalán, akár 0,04 mp-cel több időt is eltölthet, amíg a talajra ér. Ez alatt





15. kép Kefés maglefordó + maglenyomó(saját kép)

lepottyanó mag pontosan a helyére kerül. A pattogás kiküszöbölésével ezzel a szerkezettel növelhető a vetési sebesség, akár egy normál vetőgép sebességének másfélszeresére, 18 km/h-ra

is úgy, hogy a vetési pontosság nem változik. Ezzel pedig rengeteg költség

**Egyenletesnek nevezhetjük a kelést, ha az elvetett magok maximum 36 óra eltéréssel csíráznak ki.**

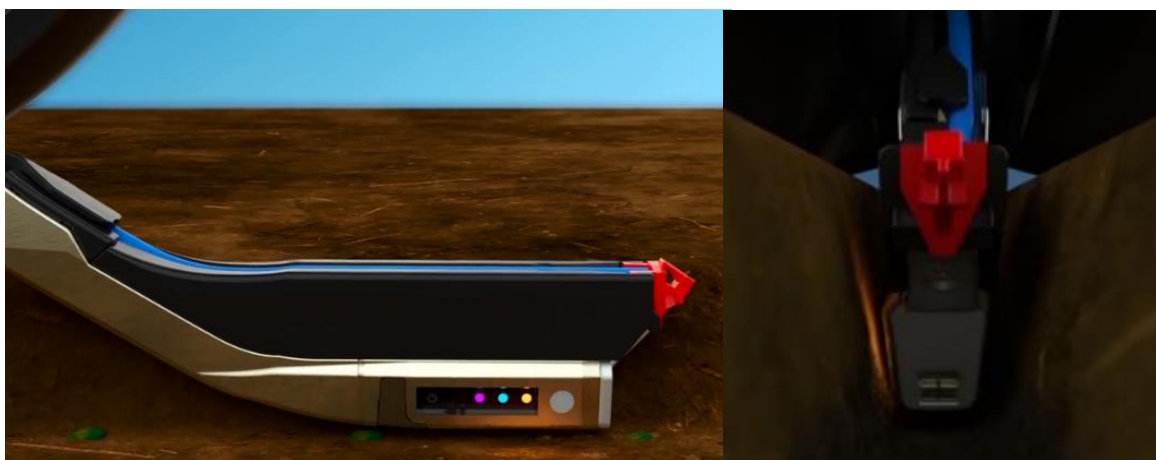
takarítható meg. Kevesebb vetőgéppel, kevesebb traktorral és kevesebb kezelővel végezhető el ugyan az a feladat, vagy éppen a manapság egyre változékonyabb, kiszámíthatatlanabb időjárás mellett biztonságosabbá válik a vetés elvégzése. A terméshozamra kiemelkedő hatással van az egyenletes kelés. A két-három nappal később kelő növények várható hozama töredéke lehet a többi növény hozamának. Az **egyenletes kelés** feltétele az egyenletes talajszerkezet, talajnedvesség, hőmérséklet és nem utolsósorban az egyenletes vetési mélység. A pontos vetési mélységet megfelelő talajnyomás esetén a mélységhatároló kerék biztosítja. A megfelelő talajnyomás eléréséhez hagyományosan rugós szerkezetet alkalmaznak. Ezt indulás előtt szokták beállítani kocsinként úgy, hogy változó talajszerkezet esetén a legkeményebb területen is lenyomja a nyitótárcsákat a megfelelő mélységbe. Amegfelelő talajnyomás eléréséhez hagyományosan rugós szerkezetet alkalmaznak. Ezt indulás előtt szokták beállítani kocsinként úgy, hogy változó talajszerkezet esetén a legkeményebb területen is lenyomja a nyitótárcsákat a megfelelő mélységbe. Ezt menet közben állítani nem lehet, így a mélységhatároló kerekek a lazább területeken túlságosan megtömörítik a talajt.



A pneumatikus talajnyomás fokozó rendszer ennél egy fokkal jobb, hiszen már menet közben is lehet szabályozni a gép szakaszainak talajnyomását. Hátrány, hogy **nem kocsinként és nem elég gyorsan.** A lérugók reakcióideje viszonylag nagy, állítás közben métereket tesz meg a gép, így a talajállapot valós idejű követése nem lehetséges. Ezekre a problémákra ad megfelelő megoldást a DeltaForce® hidraulikus talajnyomás-szabályozó rendszer[16. kép]. Ez a rendszer másodpercenként 50-szer méri a mélységhatároló kerekek talajnyomását, és másodpercenként 5-ször állítja kocsinként a talajnyomást. A **hidraulikus rendszer** gyorsaságának köszönhetően ez a megoldás már képes időben válaszolni az eltérő talajszerkezetre. Az elvetett magok csírázásához elengedhetetlen a jó szem-talaj kapcsolat. A magnak nedvességet és tápanyagot kell felvennie az erőteljes csírázáshoz. A Keeton® magnyomó pálca[17. kép] a magot a barázda aljába nyomja, biztosítva a megfelelő talajkapcsolatot és az egyenletes mélységet. A gépet egy KITE-JET folyadékkezelő rendszerrel felszerelve a magnyomó pálca képes folyékony műtrágyát, startert is



16. kép Soronkénti, automatikus hidraulikus talajnyomás-fokozás: Egyenletes vetésmélység-tartás 14-16 km/h munkasebesség mellett is, az egyöntetű kelésért és a homogén állományért.



17. kép Az intelligens maglenyomó a vetőmag-talaj megfelelő kapcsolatáért felel, továbbá folyékony tápanyagot is juttathatunk ki általa a magárokba.

kijuttatni a még nyitott magárokba. A kijuttatott műtrágya precíz, soronkénti szabályozását teszi lehetővé a folyadékszabályozó egység. Az egységben található nyomás- és áramlásszenzorok segítségével a monitorról ml-es pontossággal állíthatjuk be a kívánt dózist. Talajerő térképpel kombinálva automatikussá tehetjük a mennyiség állítását a talaj állapotától függően.

Ellenőrző kérdések:

1. Milyen vetési paraméterek pontos beállítása javítja a vetés eredményességét?
2. Milyen helyzetekben lehet szükség ezeknek a változtatására?
3. Milyen források alapján végzi ezt a rendszer?

Irodalom:

1. <https://agroforum.hu/szakcikkek/gepeszet/uj-fejlesztesek-a-vetes-precizitasanak-novelesere/>
2. *Peter Hill, Future Farming*; <https://www.precisionplanting.com>
3. [file:///C:/Users/Dr.%20Sallai%20L%C3%A1szl%C3%B3/Downloads/1613402199\\_KITEmunkagepek2021\\_jav68\\_web.pdf](file:///C:/Users/Dr.%20Sallai%20L%C3%A1szl%C3%B3/Downloads/1613402199_KITEmunkagepek2021_jav68_web.pdf)
4. <https://www.kite.hu/gepek-eszkozok/vetogepek/john-deere-1775nt-exactemerge-szemenkenti-vetogep/5/452>
5. <https://www.precisionplanting.com/products/product/keeton>